



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 13 051.2  
22 Anmeldetag: 12. 4. 85  
43 Offenlegungstag: 23. 10. 86

DE 35 13 051 A 1

71 Anmelder:

VEGLA Vereinigte Glaswerke GmbH, 5100 Aachen,  
DE; FHN-Verbindungstechnik GmbH, 8501 Eckental,  
DE

74 Vertreter:

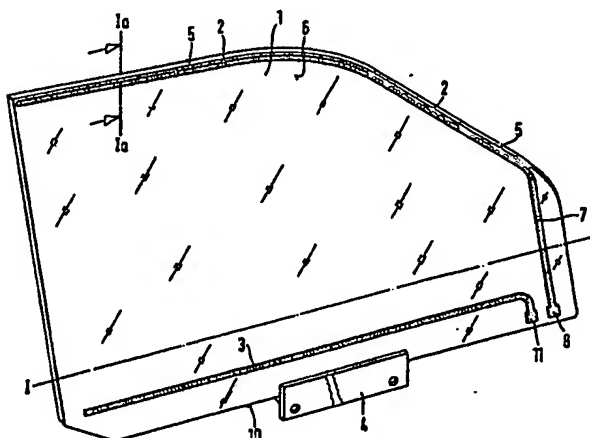
Biermann, W., Dr.-Ing., Pat.-Ass., 5100 Aachen

72 Erfinder:

Styhler, Klaus, 8500 Nürnberg, DE; Sauer, Gerd, 5100  
Aachen, DE

54 Motorisch betätigtes Autofenster mit Einklemmsicherung

Ein motorisch betätigtes versenkbares Autofenster weist entlang dem oberen Rand der Glasscheibe (1) einen streifenförmigen elektrischen Leiter auf, der als kapazitiv beeinflussbarer Annäherungssensor (2) dient und Teil einer den Antriebsmotor des Autofensters abschaltenden Steuerschaltung ist. Auf der Glasscheibe (1) ist ferner in einem von einem Körperteil nicht unmittelbar beeinflussbaren Bereich, vorzugsweise im unteren, bei geschlossenem Fenster im Türschacht verbleibenden Bereich der Glasscheibe, ein zweiter streifenförmiger Leiter als kapazitiv beeinflussbarer Sensor (3) angeordnet. Die von den beiden Sensoren (2, 3) kommenden Signale wirken in einer zur Steuerschaltung gehörenden Auswerteschaltung so zusammen, daß die von beiden Sensoren (2, 3) gleichzeitig aufgenommenen Signale als Störsignale eliminiert werden.



BEST AVAILABLE COPY

DE 35 13 051 A 1

---

Motorisch betätigtes Autofenster mit Einklemmsicherung

---

Patentansprüche

1. Motorisch betätigtes versenkbares Autofenster mit einer Einklemmsicherung, die einen entlang dem oberen Rand der Glasscheibe angeordneten streifenförmigen elektrischen Leiter als kapazitiv beeinflussbaren Berührungs- bzw. Annäherungssensor umfaßt, der Teil einer bei Annäherung des Sensors an einen Körperteil den Antriebsmotor abschaltenden Steuerschaltung ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Glasscheibe (1) in einem von einem Körperteil nicht unmittelbar beeinflussbaren Bereich ein zweiter streifenförmiger Leiter als kapazitiv beeinflussbarer Sensor (3) angeordnet ist, der etwa die gleiche Kapazität wie der Annäherungssensor (2) aufweist und der in der Steuerschaltung mit dem Annäherungssensor (2) so zusammenwirkt, daß die von den beiden Sensoren (2,3) gleichzeitig aufgenommenen Signale als Störsignale eliminiert werden.
2. Autofenster mit Einklemmsicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite kapazitiv beeinflussbare Sensor (3) im unteren, bei geschlossenem Fenster im Türschacht verbleibenden Bereich der Glasscheibe (1) angeordnet ist.
3. Autofenster mit Einklemmsicherung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite kapazitiv beeinflussbare Sensor (3) im wesentlichen parallel zum unteren Teil des Fensterrahmens angeordnet ist.
4. Autofenster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung eine von den

- 2 -

beiden kapazitiv beeinflussbaren Sensoren(2,3) angesteuerte Auswerteschaltung zur Trennung der Nutz- und Störsignale umfaßt.

5. Autofenster nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden kapazitiv beeinflussbaren Sensoren (2,3) mit einer getakteten Gleichspannung versorgt werden, und daß die Auswerteschaltung aus einer Komparatorschaltung (12) besteht, die den Spannungsverlauf der Spannungsimpulse an den beiden Sensoren (2,3) miteinander vergleicht.
6. Autofenster nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung aus einer Brückenschaltung (15) besteht, bei der die beiden Sensoren in eine Gleichrichterbrücke (D1,D2,R6,D3,D4,R7) einbezogen werden und die Brückenausgangsspannung als Maß für das Nutzsignal dient.
7. Autofenster nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die digitalisierten Ausgangssignale der Auswerteschaltung (12;15) bei einer von Störsignalen freien Programmierungsfahrt des Fensters (1) über den gesamten Weg des Fensters für jede Fensterposition im Speicher eines Mikrocomputers (18) gespeichert werden und daß die bei jeder späteren Schließbewegung des Fensters (1) von der Auswerteschaltung (12;15) gelieferten digitalisierten Signale bei jeder Fensterposition im Mikrocomputer (18) mit den für diese Position gespeicherten Signalen verglichen werden.
8. Autofenster nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der Fensterposition ein mit dem Antriebsmotor (21) fest gekoppelter Rotationsimpulsgeber (20) mit Drehrichtungserkennung verwendet wird.

- 3 -

9. Autofenster nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Rotationsimpulsgeber (20) zwei von einem mit dem Antriebsmotor (21) gekoppelten rotierenden Permanentmagneten (25) betätigte winkelmäßig zueinander versetzte Reedkontakte (23,24) dienen.

- 4 -

Die Erfindung betrifft ein motorisch betätigtes versenkbares Autofenster mit einer Einklemmsicherung, die einen entlang dem oberen Rand der Glasscheibe angeordneten streifenförmigen elektrischen Leiter als kapazitiv beeinflussbaren Berührungs- bzw. Annäherungssensor umfaßt, der Teil einer bei Annäherung des Sensors an einen Körperteil den Antriebsmotor abschaltenden Steuerschaltung ist.

Wenn solche mit kapazitiven Berührungssensoren arbeitende Einklemmsicherungen nicht nur bei unmittelbarem elektrisch leitendem Kontakt mit einem Körperteil, sondern auch dann ansprechen sollen, wenn ein direkter leitender Kontakt nicht zustande kommt, beispielsweise wenn der entsprechende Körperteil mit einem Kleidungsstück bedeckt ist, muß die Schaltung eine verhältnismäßig hohe Empfindlichkeit aufweisen. Dabei erhöht sich jedoch gleichzeitig die Gefahr, daß die Steuerschaltung auch auf Störeinflüsse reagiert. Solche Störeinflüsse treten insbesondere durch Feuchtheitsniederschlag auf der Glasscheibe und durch den kapazitiven Einfluß des Fensterrahmens auf, wenn sich der Sensor dem Fensterrahmen nähert. Ebenso hat die Umgebungstemperatur einen Einfluß auf die Schaltung und kann ebenfalls zu Störsignalen führen, die die Funktionstüchtigkeit der Schaltung beeinträchtigen.

Durch die DE-OS 31 11 684 ist bereits eine Steuerschaltung für eine gattungsgemäße Einklemmsicherung bekannt geworden, die solche Störsignale als solche erkennt und eliminiert. Bei dieser bekannten Steuerschaltung wird davon ausgegangen, daß die Geschwindigkeit der Bedämpfungsänderung bei den meisten vorkommenden Störsignalen wesentlich geringer ist als bei den eigentlichen Nutzsignalen. Dementsprechend umfaßt diese bekannte Steuerschaltung einen Regelkreis, der solche Signale, bei denen die Geschwindigkeit der Zunahme der Bedämpfung weniger als etwa 10 % pro Sekunde beträgt, als Störsignale erkennt und unwirksam macht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einklemmsicherung mit einer Störerkennungsschaltung zu schaffen, die auch solche Störsignale als solche erkennt, die mit einer Änderungsgeschwindigkeit der Bedämpfung auftreten, die mit der Änderungsgeschwindigkeit der Bedämpfung bei den eigentlichen Nutzsignalen vergleichbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf der Glasscheibe in einem von einem Körperteil nicht unmittelbar beeinflussbaren Bereich ein zweiter streifenförmiger Leiter als kapazitiv beeinflussbarer elektrischer Sensor angeordnet ist, der etwa die gleiche Kapazität wie der Annäherungssensor aufweist und der in der Steuerschaltung mit dem Annäherungssensor so zusammenwirkt, daß die von den beiden Sensoren gleichzeitig aufgenommenen Signale als Störsignale eliminiert werden.

Die Erfindung macht sich das bekannte Prinzip einer sogenannten Kompensationsschaltung zunutze und schlägt die gezielte Anwendung dieses Prinzips auf ein gattungsgemäßes Autofenster mit einem kapazitiven Annäherungssensor vor. Überraschenderweise hat es sich gezeigt, daß die erfindungsgemäße Anwendung dieses Kompensationsprinzips selbst dann zu einer Ausschaltung der auf Feuchtigkeit und auf die Annäherung des Berührungssensors an den oberen Rahmen des Fensters zurückzuführenden Störeinflüsse führt, wenn der zweite Sensor außerhalb der bei geschlossenem Fenster sichtbaren Glasscheibenfläche angeordnet ist, nämlich unterhalb des unteren Randes des Fensterrahmens, das heißt auf dem Teil der Glasscheibe, der ständig in dem Türschacht verbleibt und auf diese Weise gegen den unmittelbaren Einfluß der Feuchtigkeit abgeschirmt ist.

Die Steuerschaltung für den Antriebsmotor umfaßt eine von den beiden kapazitiv beeinflussbaren Sensoren angesteuerte Auswerteschaltung. In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung werden gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung die beiden Sensoren mit

einer getakteten Gleichspannung versorgt, und die Auswerteschaltung besteht aus einer Komparatorschaltung, die den Spannungsverlauf der Spannungsimpulse an den beiden Sensoren miteinander vergleicht.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung besteht die Auswerteschaltung aus einer Brückenschaltung, bei der die beiden Sensoren in eine Gleichrichterbrücke einbezogen werden und die Brückenausgangsspannung als Maß für das von den Störsignalen befreite Nutzsignal dient.

Die Auswertung des von der Komparatorschaltung oder von der Brückenschaltung kommenden Ausgangssignals erfolgt im einfachsten Fall in bekannter Weise über einen Spannungskomparator, der bei Erreichen eines einstellbaren Schwellwertes den Antriebsmotor stillsetzt. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es jedoch auch möglich, die Ausgangssignale der Auswerteschaltung nach Digitalisierung bei einer von Störsignalen freien Programmierungsfahrt des Fensters über den gesamten Weg des Fensters für jede Fensterposition im Speicher eines Mikrocomputers zu speichern und die bei jeder späteren Schließbewegung des Fensters von der Auswerteschaltung gelieferten digitalisierten Signale bei jeder Fensterposition im Mikrocomputer mit den für diese Position gespeicherten Signalen zu vergleichen. Auf diese Weise werden die konstanten charakteristischen Bedämpfungen der Sensoren durch die unveränderbare Geometrie der umgebenden Karosserieteile für jedes Fenster individuell ermittelt und in optimaler Weise berücksichtigt.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Von den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 die erfindungsgemäße Ausbildung einer fremdkraftbetätigten Autoscheibe mit zwei kapazitiven Sensoren;

. 3 .

- 4 -

Fig. 2 eine nach dem Pulslängenvergleich arbeitende elektronische Auswerteschaltung für die von den beiden Sensoren kommenden Signale;

Fig. 3 eine auf dem Prinzip einer Brückenschaltung beruhende Auswerteschaltung für die von den beiden Sensoren kommenden Signale, und

Fig. 4 eine mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Steuerschaltung in schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist eine versenkbare Glasscheibe 1 für eine Fahrzeugtür dargestellt, die erfindungsgemäß mit einem Annäherungssensor 2 und einem Vergleichssensor 3 versehen ist. In ihrem unteren Randbereich ist an der Glasscheibe 1 eine Metallschiene 4 auf geeignete Weise befestigt, an der der elektrische Antriebsmotor über einen Kurbeltrieb oder über ein anderes geeignetes mechanisches Kraftübertragungsglied angreift, wodurch die Fensterscheibe 1 in die gewünschte Stellung verfahren wird.

Der Annäherungssensor 2 ist entlang der oberen Kante der Glasscheibe 1 angeordnet. Im dargestellten Fall befindet sich der Sensor 2 auf dem sich an die obere Begrenzungsfläche 5 anschließenden Randbereich der inneren Oberfläche 6 der Glasscheibe. Es ist jedoch auch möglich, den Annäherungssensor 2 ganz oder teilweise auf der oberen Begrenzungsfläche 5 anzuordnen. Der Annäherungssensor 2 besteht aus einem eingebrannten elektrisch leitenden Email, das in druckfähiger Form auf die Glasscheibe aufgedruckt oder in sonstiger Weise aufgetragen und im Zuge der Biege- und/oder Vorspannbehandlung für die Glasscheibe 1 aufgeschmolzen und eingebrannt wird. Von dem Annäherungssensor 2 führt der Leitstreifen 7 zu der Kontaktfläche 8, mit der das zu der elektronischen Auswerteschaltung führende Anschlußkabel verbunden wird. Leitstreifen 7 und Kontaktfläche 8 sind auf der Oberfläche 6 der Glasscheibe 1 angeordnet, bestehen aus demselben Material wie der



Annäherungssensor 2 und werden in demselben Druckvorgang wie der Annäherungssensor 2 auf die Glasscheibe 1 aufgetragen.

Parallel zu der unteren Kante 10 der Glasscheibe 1 ist im Abstand von einigen Zentimetern von dieser der Vergleichssensor 3 angeordnet, der in eine Kontaktfläche 11 mündet, mit der das zu der Auswerteschaltung führende Anschlußkabel verlötet wird. Der Vergleichssensor 3 ist in seiner Breite so ausgelegt, daß er eine Kapazität aufweist, die mit der Kapazität des Annäherungssensors 2 vergleichbar ist. Vorzugsweise weist er dieselbe Kapazität auf wie dieser. Der Vergleichssensor 3 besteht ebenso wie die Kontaktfläche 11 aus demselben Material wie der Annäherungssensor 2 und wird in demselben Druckvorgang wie dieser auf die Glasscheibe aufgebracht.

Die strichpunktierte Linie I-I stellt die Begrenzungslinie für den unteren Teil der Glasscheibe 1 dar, der auch bei vollständig geschlossenem Fenster unterhalb des Sichtbereiches der Glasscheibe liegt, das heißt unterhalb der Begrenzung des Fensterrahmens. Der Vergleichssensor 3 verläuft im Abstand von einigen Zentimetern, beispielsweise im Abstand von 0 bis 3 cm, parallel zu dieser Linie I-I und bleibt auf diese Weise auch bei vollständig geschlossenem Fenster immer unsichtbar.

Annäherungssensor 2 und Vergleichssensor 3 werden über ihre jeweiligen Anschlußpunkte 8 und 11 mit einer elektronischen Auswerteschaltung verbunden, die die Störsignale eliminiert. Da verschiedene Auswerteschaltungen denkbar sind, werden nachfolgend zwei Ausführungsbeispiele für eine solche Auswerteschaltung im einzelnen beschrieben.

Bei dem ersten, in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel findet als Auswerteschaltung 12 eine Komparatorschaltung Anwendung, die

. 9 .

- 8 -

nach dem Prinzip des Pulslängenvergleichs arbeitet. Die beiden Sensoren 2 und 3 werden über ihre Anschlußpunkte 8 bzw. 11 von einem Rechteckgenerator 14 mit einer getakteten Gleichspannung versorgt. Die Sensoren 2 und 3 sind durch ihre Ersatzwerte  $R_2$  und  $C_2$  bzw.  $R_3$  und  $C_3$  dargestellt. Der Rechteckgenerator 14 ist z.B. als RC-Generator ausgebildet. Die Ankopplung an die Sensoren erfolgt über die Kondensatoren  $C_5$  bzw.  $C_6$ . Die Dioden  $D_1$  und  $D_2$  sorgen dafür, daß keine negative Spannungskomponente auftritt.

Zur Auswertung wird die Variation der Ladezeitkonstanten der beiden Sensoren ( $R_2, C_2$ ;  $R_3, C_3$ ) benutzt. Zu diesem Zweck überwacht ein Komparator  $K_1$  den Spannungsverlauf am Anschlußpunkt 8 des Annäherungssensors 2, und ein identisch aufgebauter Komparator  $K_2$  überwacht den Spannungsverlauf am Anschlußpunkt 11 des Vergleichssensors 3. Die Ausgänge der beiden Komparatoren  $K_1$  und  $K_2$  schalten ein RS-Flip-Flop FF.

Der zeitliche Verlauf der Spannungen an den Punkten  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  und  $p_4$  der Schaltung ist für den Fall, daß der Annäherungssensor 2 bedämpft ist, in den Diagrammen 2a bis 2d wiedergegeben. In diesen Diagrammen bedeutet  $T_0$  den Startzeitpunkt des von dem Rechteckgenerator 14 gelieferten positiven Rechteckimpulses,  $U_0$  die Ausgangsspannung des Generators 14,  $U_K$  die Komparator-Umschaltspannung,  $T_1$  den Zeitpunkt, in dem sich der Annäherungssensor 2 ( $R_2, C_2$ ) wieder bis auf  $U_K$  entladen hat, und  $T_2$  den Zeitpunkt, in dem sich der Vergleichssensor 3 ( $R_3, C_3$ ) wieder bis auf  $U_K$  entladen hat.

Während das Diagramm 2a die Ausgangsspannung des Rechteckgenerators 14 im Punkt  $p_1$  darstellt, zeigt Diagramm 2b die Eingangsspannung des Komparators  $K_1$  im Punkt  $p_2$ , Diagramm 2c die Eingangsspannung des Komparators  $K_2$  im Punkt  $p_3$ , und Diagramm 2d die Ausgangsspannung des Flip-Flop FF in Punkt  $p_4$ .

- 7 -

Im Zeitpunkt  $T_0$  werden die Komparatoren K1 und K2 sofort durchgeschaltet, da die der Ausgangsspannung  $U_0$  des Generators 14 entsprechenden Eingangsspannungen an den Komparatoren größer sind als die Komparator-Umschaltspannungen  $U_K$ . Der Komparator K1 schaltet im Zeitpunkt  $T_1$  wieder in den Ruhezustand zurück, wenn sich das RC-Glied des Annäherungssensors 2 wieder auf  $U_K$  entladen hat, während der Komparator K2 im Zeitpunkt  $T_2$  wieder in den Ruhezustand zurückschaltet. Die Zeitpunkte  $T_1$  und  $T_2$  variieren in Abhängigkeit von den Kapazitäten C2 bzw. C3 und von den Verlustwiderständen R2 bzw. R3, das heißt in Abhängigkeit von den Bedämpfungsbedingungen, die an den beiden Sensoren herrschen. Da die Verlustwiderstände R2 und R3 eine wesentlich größere Änderung erfahren als die Kapazitäten C2 und C3, handelt es sich im wesentlichen um die Variation der Verlustwiderstände, auf die die Auswerteschaltung reagiert.

Das negierte Ausgangssignal des Komparators K1 wird einem Setzeingang S des Flip-Flop FF zugeführt, und das negierte Ausgangssignal des Komparators K2 einem Rücksetzeingang R des Flip-Flop FF. Die hintere Schaltflanke der Komparatoren K1 und K2 zum Zeitpunkt  $T_1$  und  $T_2$  bewirken ein Setzen bzw. Rücksetzen des Flip-Flops FF. Hierbei ist der R-Eingang dem S-Eingang übergeordnet, so daß das Flip-Flop FF nicht mehr gesetzt werden kann, wenn bereits das Rücksetzsignal ansteht. Dadurch wird verhindert, daß ein Stop-Signal am Ausgang Q des Flip-Flop FF entsteht, wenn  $T_2$  zeitlich früher erscheint als  $T_1$ , wie es im Normalfall, d.h. bei unbedämpften Annäherungssensor, auftritt.

Der Kanal des Annäherungssensors 2 ist im Aufbau und in seiner Auslegung dem Kanal des Vergleichssensors 3 gleich. Tritt bei beiden Sensoren 2 und 3 die gleiche Bedämpfung auf, so ändern sich  $T_2$  und  $T_1$  gleichzeitig um das gleiche Maß, und das Flip-Flop FF bleibt im Ruhezustand. Eine solche gleiche Bedämpfung der beiden Sensoren tritt z.B. auf, wenn die Scheibe feucht oder naß ist,

. M .

- 8 -

oder wenn sich beide Sensoren gleichzeitig einem Rahmenteil nähern. Wenn sich dagegen der Annäherungssensor 2 einem Körperteil nähert, wird nur  $T_1$  verändert, und zwar wird  $T_1$  wegen der Verkleinerung des Verlustwiderstandes  $R_2$  zu kürzeren Zeiten verschoben. In diesem Fall schaltet das Flip-Flop FF um, bis das Signal im Zeitpunkt  $T_2$  erscheint und es wieder zurücksetzt. Das dadurch im Punkt p4 am Ausgangs Q des Flip-Flop FF erscheinende Signal (Diagramm 2d) wird dazu benutzt, um in die Steuerschaltung für den Antriebsmotor des Fensters einzugreifen und den Antriebsmotor stillzusetzen.

Eine Auswerteschaltung 15, die nach dem Prinzip einer Brückenschaltung arbeitet, ist in der Fig. 3 im einzelnen dargestellt. Bei dieser Auswerteschaltung 15 ergibt sich je nach der Größe der Werte von  $R_2, C_2$  bzw.  $R_3, C_3$  eine positive oder negative Brückenausgangsspannung, bezogen auf einen gewählten Nullpunkt. Die Abweichung vom Nullpunkt ist ein Maß für die Dämpfung der Sensoren.

Die beiden durch ihre Ersatzschaltung  $R_2, C_2$  und  $R_3, C_3$  dargestellten Sensoren 2 und 3 werden wiederum von einem Rechteckgenerator 14 mit Rechteckspannungsimpulsen, beispielsweise mit einer Frequenz von 1,6 bis 2 MHz, versorgt. Die Ankopplung dieser Spannung an die beiden Sensoren erfolgt wiederum über die Koppelkondensatoren  $C_5$  bzw.  $C_6$ , während die Ankopplung der beiden Sensoren an die Auswerteschaltung über die Koppelkondensatoren  $C_7$  und  $C_8$  erfolgt.

Die Auswerteschaltung besteht aus zwei identisch aufgebauten Kanälen, von denen der von dem Annäherungssensor 2 angesteuerte Kanal die Diode  $D_1$ , den Widerstand  $R_6$  und die Diode  $D_2$ , und der von dem Vergleichssensor 3 angesteuerte Kanal die Diode  $D_3$ , den Widerstand  $R_7$  und die Diode  $D_4$  umfaßt. Diese beiden Kanäle steuern einen Verstärker  $V_1$  an.

- 9 -

Der Verstärker V2 liefert eine Referenzspannung von etwa der halben Betriebsspannung und versucht, diese Referenzspannung stabil beizubehalten. Jede Bedämpfung der beiden Sensoren 2 und 3 bringt diesen Referenzspannungspunkt für einen Augenblick aus dem Gleichgewicht.

Der Verstärker V1 ist ein Operationsverstärker mit einem Rückkopplungswiderstand R8 und einem Kondensator C9 zur Verringerung der Verstärkung und zur Erniedrigung der oberen Frequenzgrenze. Das am Ausgang des Verstärkers V1 erscheinende Signal kann in der einfachsten Weise dazu benutzt werden, den Antriebsmotor für die Fensterscheibe abzuschalten. In diesem Fall erfolgt die Auswertung des analogen Ausgangssignals über einen Spannungskomparator, der bei Erreichen eines Schwellwertes den Antriebsmotor abschaltet.

Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Auswertung des analogen Ausgangssignals des Verstärkers V1 mit Hilfe eines lernfähigen Mikrocomputers erfolgt, mit dem jede mit den erfindungsgemäßen Sensoren versehene Fensterscheibe auf die individuellen Bedingungen jeder Fensterscheibe geeicht werden kann. Dabei ermittelt das System in Abhängigkeit von den Bedämpfungsbedingungen, die durch den Rahmen, die Karosserie usw. gegeben sind, bei jeder Position der Fensterscheibe den entsprechenden Dämpfungswert.

Eine Schaltung, bei der die Auswertung des Ausgangssignals der Auswerteschaltung, beispielsweise der Auswerteschaltung 15 der anhand der Fig. 3 beschriebenen Ausführungsform, durch einen solchen Mikrocomputer erfolgt, ist in Fig. 4 schematisch dargestellt. Das Ausgangssignal der Auswerteschaltung 15 wird als digitalisiertes Signal dem lernfähigen Mikrocomputer 18 zugeführt und in diesem Mikrocomputer 18 in Abhängigkeit von der jeweiligen Stellung der Fensterscheibe 1 gespeichert.

- 10 -

Zur Erfassung der Stellung der Fensterscheibe 1 dient ein Rotationsimpulsgeber 20, der mit dem Antriebsmotor 21 für die Fensterscheibe über die Motorwelle 22 starr gekoppelt ist. Voraussetzung ist, daß der Antriebsmotor 21 mit der Glasscheibe 1 über ein Getriebe starr verbunden ist, so daß jede Umdrehungszahl des Motors 21 einer bestimmten Stellung der Fensterscheibe 1 entspricht. Die von dem Rotationsimpulsgeber 20 gelieferten Ausgangssignale, die dem Mikrocomputer 18 zugeführt werden, werden in diesem Mikrocomputer gezählt, und jede Impuls-Anzahl entspricht einer bestimmten Stellung der Fensterscheibe 1. Um die Drehrichtung des Motors 21 zu berücksichtigen, werden von dem Rotationsimpulsgeber 20 bei jeder Umdrehung zwei Impulse gegeben, wobei die Reihenfolge der beiden Impulse von der Drehrichtung abhängt. Bei dem schematisch dargestellten Rotationsimpulsgeber 20 werden die Impulse durch zwei magnetisch beeinflussbare Kontakte 23 und 24, sogenannte Reedkontakte, gegeben, die von dem mit der Motorwelle gekoppelten Magneten 25 betätigt werden. Die beiden Kontakte 23, 24 sind in Drehrichtung zueinander versetzt angeordnet, so daß die Art ihrer Aufeinanderfolge den Drehrichtungssinn des Motors 21 angibt. Je nach der Drehrichtung werden die Signale in dem Mikrocomputer 18 aufsummiert oder subtrahiert.

Für die Speicherung der von Störeinflüssen freien Bedämpfung der Sensoren ist eine einmalige Programmierungsfahrt erforderlich. Hierbei werden in dem Mikrocomputer 18 die den einzelnen Stellungen der Glasscheibe auf die beschriebene Weise zugeordneten digitalisierten Signale gespeichert. Bei dieser Programmierungsfahrt darf selbstverständlich eine zusätzliche Bedämpfung der Sensoren durch andere Einflüsse als durch die durch die Karosserie gegebenen unveränderlichen Einflüsse nicht erfolgen.

Von dem Mikrocomputer 18 werden die Signaländerungen, die sich durch eine zusätzliche Bedämpfung des Annäherungssensors 2 beispielsweise durch einen Körperteil ergeben, überwacht, indem

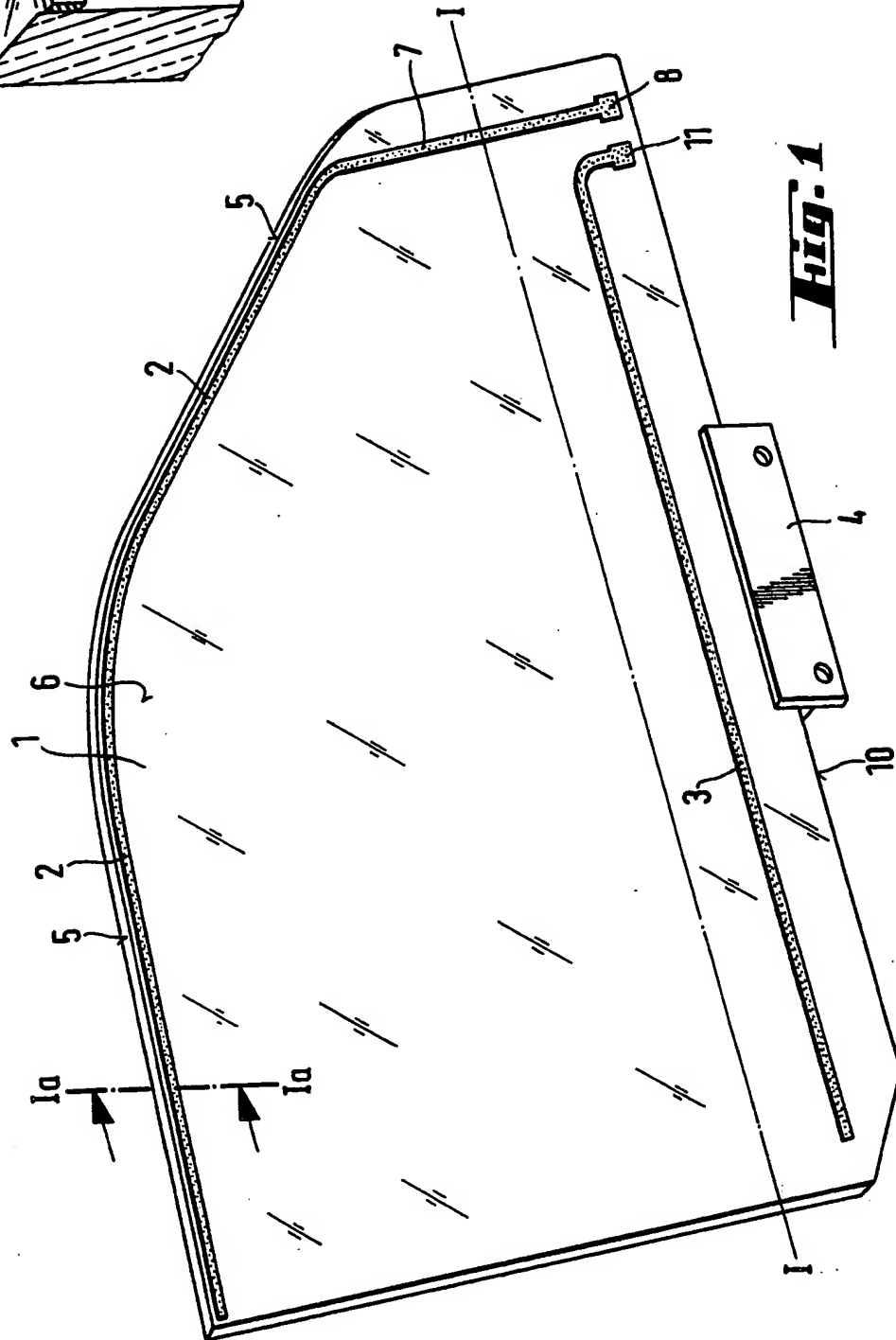
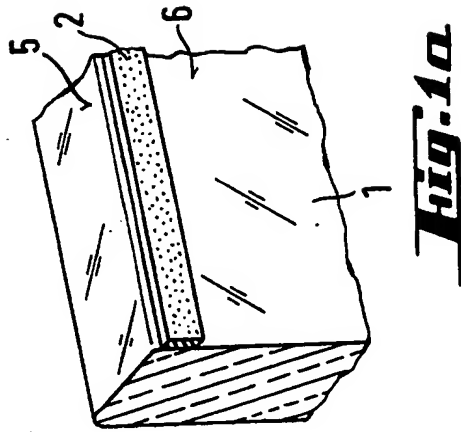
- 11 -

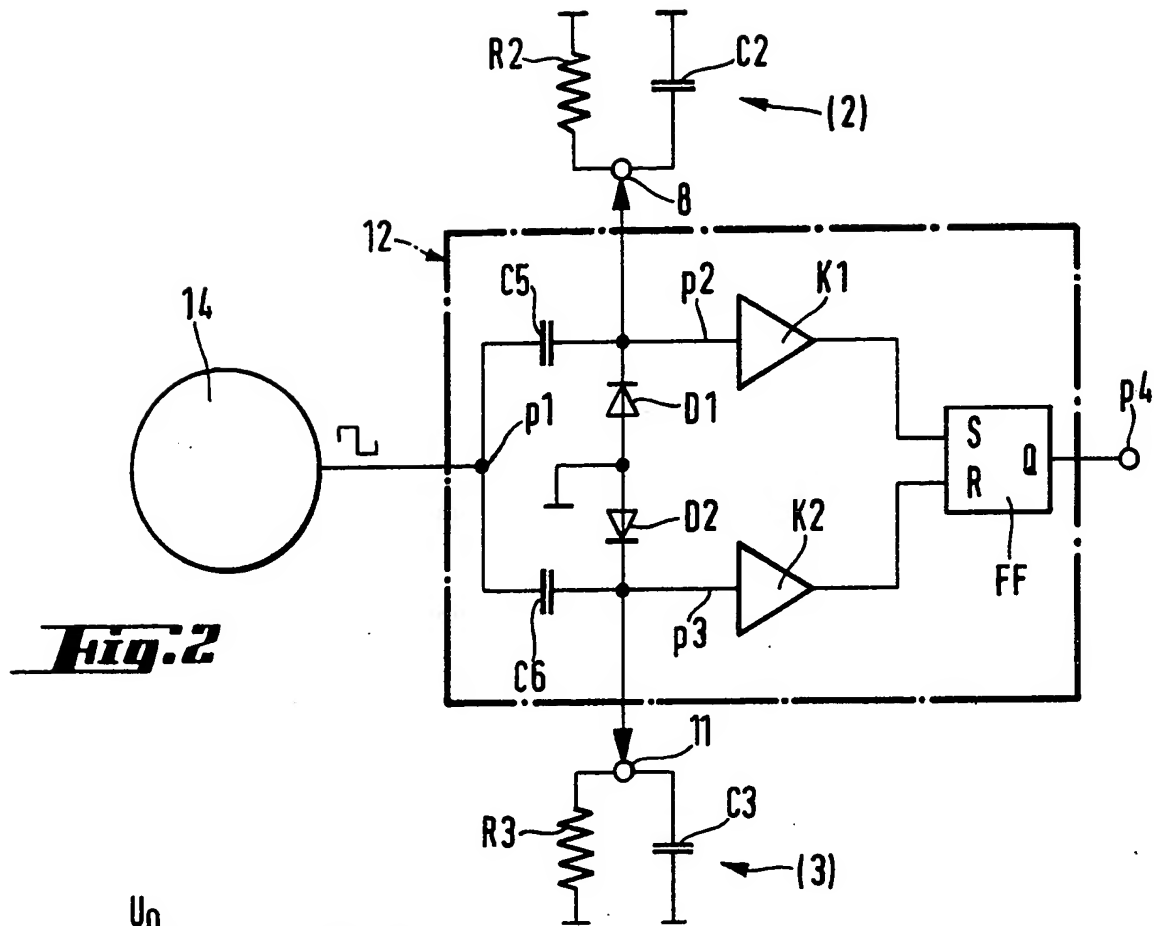
der Mikrocomputer 18 jedes aktuelle Signal bei jeder Fensterstellung mit dem für diese Fensterstellung abgespeicherten Signal vergleicht. Ergibt sich dabei eine ein bestimmtes einstellbares Maß überschreitende Differenz, dann erkennt der Mikrocomputer 18 diese Spannungsdifferenz als eine direkte oder indirekte Berührung des Annäherungssensors 2 mit einem Körperteil und veranlaßt, daß der Motor 21 über das Schaltrelais 26 und den zugehörigen Kontakt 27 abgeschaltet wird.

Selbstverständlich ist es auch möglich, eine anhand der Fig. 4 beschriebene Schaltung vorzusehen, wenn an Stelle der Auswerteschaltung 15 eine Auswerteschaltung 12 verwendet wird, wie sie anhand der Fig. 2 beschrieben ist. In diesem Fall ist eine Digitalisierung des Ausgangssignals der Auswerteschaltung 12 nicht erforderlich, weil das Ausgangssignal bereits als Digitalsignal anfällt.

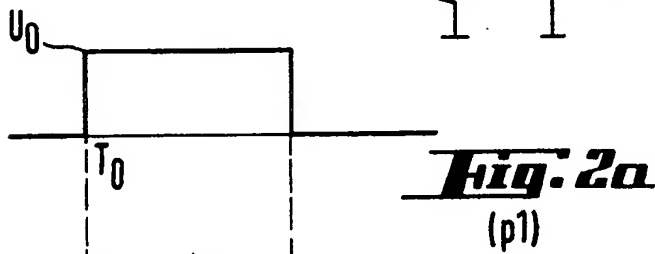
-15.  
- Leerseite -



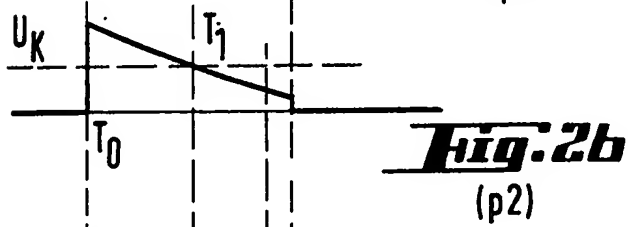




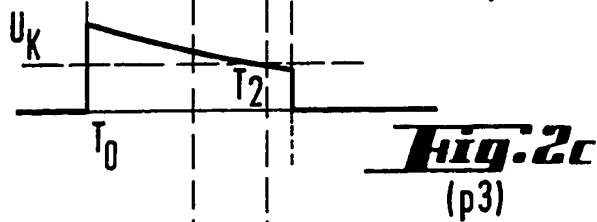
**Fig. 2**



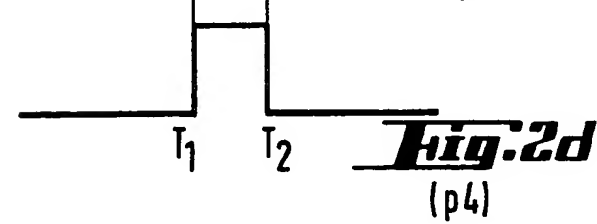
**Fig. 2a**  
(p1)



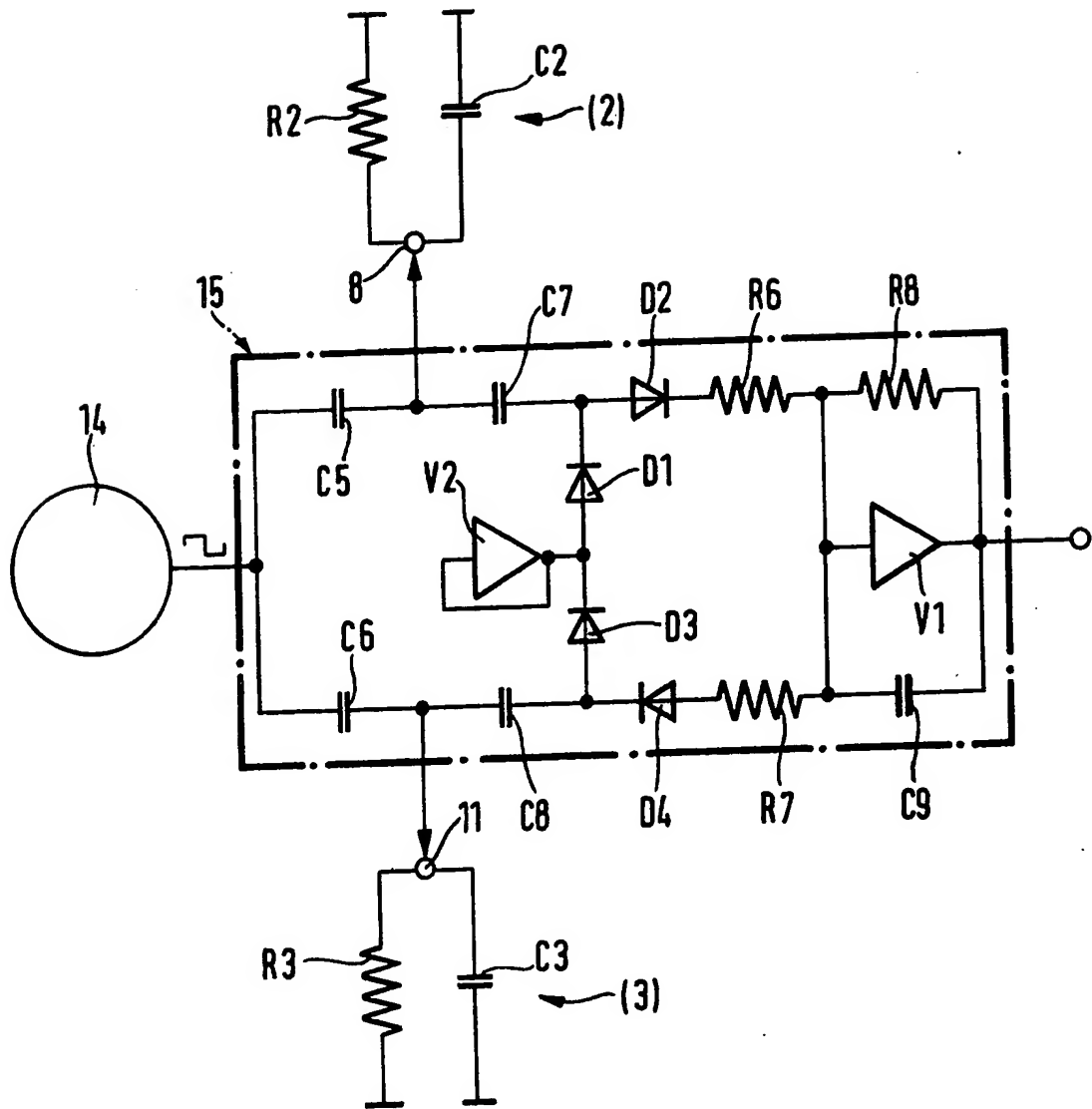
**Fig. 2b**  
(p2)



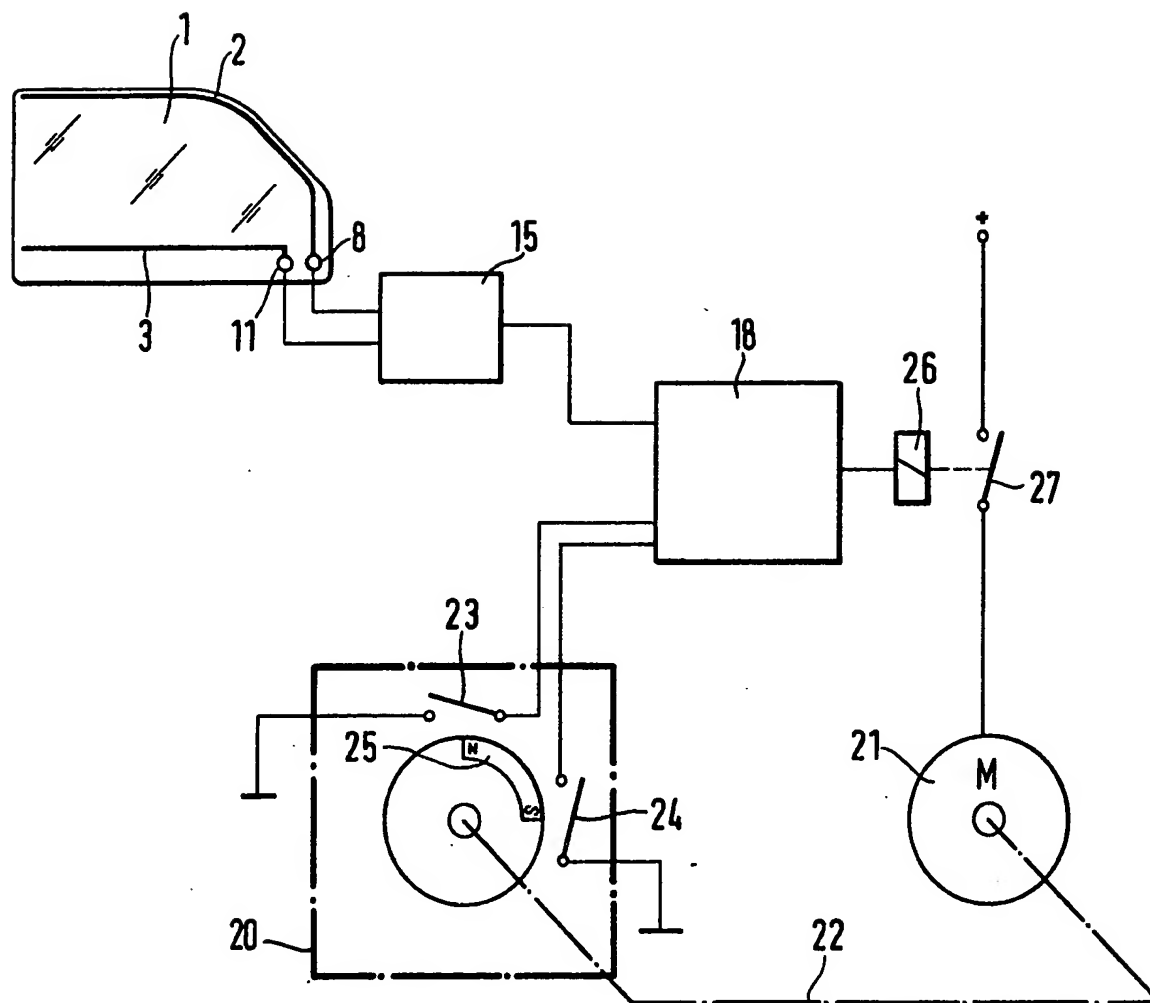
**Fig. 2c**  
(p3)



**Fig. 2d**  
(p4)



**Fig. 3**



**Fig. 4**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**